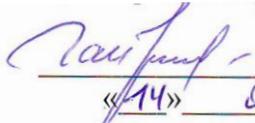


УТВЕРЖДАЮ
Директор ИК


С.А. Байдали
«14» 06 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НА УЧЕБНЫЙ ГОД
МИКРОПРОЦЕССОРЫ И МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

НАПРАВЛЕНИЕ ООП 09.03.01 **Информатика и вычислительная техника**
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ **Вычислительные машины, комплексы, системы и сети**

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) **бакалавр**
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА **2015 г.**
КУРС 5 СЕМЕСТРЫ **9, 10**
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ **6 (3/3) кредитов ECTS**

| Виды учебной деятельности | Временной ресурс по заочной форме обучения | |
|---------------------------|--|-----|
| | 9 | 10 |
| Семестр | | |
| Лекции, ч | 8 | 8 |
| Практические занятия, ч | 0 | 6 |
| Лабораторные занятия, ч | 10 | 10 |
| Аудиторные занятия, ч | 18 | 24 |
| Самостоятельная работа, ч | 86 | 86 |
| ИТОГО, ч | 104 | 110 |

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ **зачет (9-й сем.),
экзамен, диф. зачёт (10-й сем.)**
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ **кафедра ВТ**

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ВТ



Марков Н.Г.

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП



Рейзлин В.И.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ



Ким В.Л.

2015 г.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Микропроцессоры и микроконтроллеры» (Б1.ВМ5.1.4) входит в состав вариативной части вариативного междисциплинарного профессионального модуля Б1.ВМ5.

Для её успешного усвоения необходимы **знания** базовых понятий информатики и вычислительной техники, роли и значения информатики в современном обществе, форм представления и преобразования информации в компьютере; **умения** применять вычислительную технику для решения практических задач, оперировать элементами алгебры логики; **владеть** навыками работы на персональном компьютере.

Пререквизитами данной дисциплины являются дисциплины «Электроника» (Б1.БМ3.5), «Программирование» (Б1.ВМ2.6), «Схемотехника ЭВМ» (Б1.ВМ2.12), «Периферийные устройства» (Б1.ВМ3.1.5).

Кореквизитами являются дисциплины «Программное обеспечение для проектирования ЭВМ» (Б1.ВМ3.1.6).

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованием ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т. ч. в соответствии с ФГОС (табл. 1).

Таблица 1

Составляющие результатов обучения

| Результаты обучения (компетенции из ФГОС) | Составляющие результатов обучения | | | | | |
|---|-----------------------------------|--|---------|--|---------|--|
| | Код | Знания | Код | Умения | Код | Владение опытом |
| Р4 (ОК-7, ОПК-2, 4, ПК- 1, 2) | З.4.7.1 | Основ построения и архитектур современных встраиваемых микропроцессоров (МП) и микроконтроллеров (МК); методов проектирования микропроцессорных систем (МПС); средств разработки и отладки МПС | У.4.7.1 | Применять микропроцессорные комплекты и МК различных серий при проектировании МПС, решать вопросы системотехнического и схемотехнического проектирования МПС различной конфигурации, разрабатывать программное обеспечение МПС, применять аппарат- | В.4.7.1 | Навыками проектирования, программирования и отладки МПС, методами выбора элементной базы для построения различных архитектур МПС |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | но-программные средства отладки на всех этапах жизненного цикла МПС. | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

В результате освоения дисциплины «Микропроцессоры и микроконтроллеры» студентами должны быть достигнуты следующие результаты (табл. 2):

Таблица 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

| № п/п | Результат |
|-------|--|
| РД1 | Знание основ построения и архитектур современных встраиваемых микропроцессоров (МП) и микроконтроллеров (МК); методов проектирования микропроцессорных систем (МПС); средств разработки и отладки МПС. |
| РД2 | Умение применять микропроцессорные комплекты и МК различных серий при проектировании МПС, решать вопросы системотехнического и схемотехнического проектировании МПС различной конфигурации, разрабатывать программное обеспечение МПС, применять аппаратно-программные средства отладки на всех этапах жизненного цикла МПС. |
| РД3 | Владение навыками проектирования, программирования и отладки МПС, методами выбора элементной базы для построения различных архитектур МПС |
| РД4 | Умение эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы по разработке проектов с использованием микропроцессоров и микроконтроллеров |

3. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Введение.

Применение микропроцессорных систем в современной технике, классификация микропроцессорных систем, основные производители микропроцессоров, сферы применения.

Перечень лабораторных работ по разделу:

ЛР №1 Изучение лабораторного комплекса SDK-1.1

Раздел 2. Микропроцессорное семейство Intel 8051

Архитектура микроконтроллера МК 51. Устройство управления и синхронизация. Организация памяти. Система прерываний. Порты ввода-вывода. Система команд. Примеры практических систем, построенных на основе микроконтроллера МК51.

Перечень лабораторных работ по разделу:

ЛР №2 Изучение устройства ввода. Матричная клавиатура.

Раздел 3. Программирование микропроцессорных систем на базе Intel 8051

Программирование устройств ввода и вывода дискретных данных. Программирование последовательного интерфейса. Программирование таймеров/счётчиков. Особенности программирования системы прерывания. Ввод и вывод аналоговых сигналов.

Перечень лабораторных работ по разделу:

ЛР №3 Изучение устройства вывода. ЖКИ индикатор.

Раздел 4. Микропроцессорное семейство AVR.

Сравнительные характеристики. Архитектура, организация стека, система прерываний, порты ввода-вывода. Система команд, структура программы.

Перечень лабораторных работ по разделу:

ЛР №4 Программирование последовательного интерфейса.

Содержание практического раздела дисциплины

Семестр 9:

Лабораторная работа № 1

Изучение лабораторного комплекса SDK-1.1 (5 часов).

Лабораторная работа № 2

Матричная клавиатура (5 часов).

ИДЗ № 1 Сопряжение аналого-цифрового устройства с микроконтроллером.

Семестр 10:

Лабораторная работа № 3

Жидкокристаллический индикатор (5 часов)

Лабораторная работа № 4

Последовательный интерфейс RS-232. UART (5 часов)

Практическое занятие № 1 Принципиальная схема системы тестирования и её описание.

Практическое занятие № 2 Схема алгоритма работы системы тестирования.

Практическое занятие № 3 Разработка исходного кода программы работы системы тестирования.

Курсовой проект Разработка микропроцессорной системы тестирования микросхемы регистра, счетчика, мультиплексора, демультимплексора, компаратора и др.

4. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Микропроцессоры и микроконтроллеры» используются следующие образовательные технологии:

| ФОО | Лекц. | Лаб. раб. | Пр. занятия | СРС |
|------------------------------------|-------|-----------|-------------|-----|
| Методы | | | | |
| IT-методы | | + | + | + |
| Работа в команде | | | | |
| Case-study | | + | | + |
| Игра | | | | |
| Методы проблемного обучения | + | | + | |
| Обучение на основе опыта | | + | | |
| Опережающая самостоятельная работа | | | + | + |
| Проектный метод | | | + | |
| Поисковый метод | | | + | + |
| Исследовательский метод | | + | + | |
| Другие методы | | | | |

5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

5.1 Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работу с лекционным материалом;
- подготовку к лабораторным и практическим занятиям;
- опережающую самостоятельную работу;
- подготовку к зачету и экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- оформление отчетов по лабораторным занятиям;
- выполнение курсового проекта;
- исследовательская работа.

5.2 Содержание самостоятельной работы по дисциплине

Темы курсовых проектов:

Разработка микропроцессорной системы тестирования микросхемы регистра, счетчика, мультиплексора, демультимплексора, компаратора и др.

Темы СРС:

1. Микропроцессорное семейство МК51.
2. Таймер-счетчики.
3. Составление программ для микропроцессора МК51.
4. Примеры использования микропроцессора МК51.
5. Архитектура микроконтроллеров AVR.
6. Средства разработки ПО для микроконтроллеров и микропроцессоров.
7. Жидкокристаллические индикаторы.
8. Прерывания как событийная модель программирования.
9. Последовательные интерфейсы.

5.3 Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- входной контроль на лабораторной работе
- защита отчетов по лабораторным работам;
- выполнение этапов курсового проектирования.

6. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения

дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

| Контролирующие мероприятия | Результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|
| Входной контроль по лабораторным работам | РД1 – РД2 |
| Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам | РД1 – РД3 |
| Проведение зачета и экзамена | РД1 – РД4 |

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства:

- вопросы для входного контроля;
- вопросы для зачета (табл. 3);
- примеры зачетных билетов;
- вопросы для экзамена.

Вопросы для входного контроля

1. Что понимается под термином «Архитектура МП и МК»?
2. Что такое стек?
3. Организация резидентной памяти в МК51.
4. Способы адресации в МК51.
5. Отличия двунаправленных и квазидвунаправленных портов.
6. Режимы работ таймеров.
7. Адреса векторов прерывания.
8. Формат слова состояния процессора МК51.
9. Последовательный интерфейс в МК51.
10. Организация клавиатуры.
11. Статическая и динамическая индикация.
12. Структурные особенности архитектур семейств Tiny, Classic, Mega микроконтроллеров AVR.
13. Чем обусловлена высокая производительность МК AVR?
14. За счет чего достигается низкое энергопотребление МК AVR?
15. По какой архитектуре выполнен микроконтроллер AVR.
16. Назначение сторожевого WDT-таймера.

Таблица 3

Вопросы для зачета

| | |
|----|--|
| 1. | Привести схему включения 8-ми разрядного параллельного регистра к МК51 . Написать программу тестирования этого регистра. |
| 2. | Привести схему включения 8-ми разрядного последовательного регистра к МК51 . Написать программу тестирования этого регистра. |
| 3. | Привести схему включения 4-х разрядного параллельного счетчика к МК51 . Написать программу тестирования этого счетчика. |
| 4. | Привести схему включения 4-х разрядного последовательного счетчика к МК51 . Написать программу тестирования этого счетчика. |
| 5. | Привести схему включения 4-х входного мультиплексора к МК51 . Написать программу тестирования этого мультиплексора. |
| 6. | Привести схему включения 4-х выходного демультиплексора к МК51 . Написать программу тестирования этого демультиплексора. |
| 7. | Привести схему включения 4-х разрядного компаратора кода к МК51. Написать программу тестирования этого компаратора. |
| 8. | Привести схему включения 10-ти разрядного ЦАП к МК51. Написать программу формирования напряжения на выходе ЦАП. |
| 9. | Привести схему включения 10-ти разрядного АЦП к МК51. Написать программу получения кода на выходе АЦП. |

Вопросы для экзамена

Экзамен проводится в виде выполнения и защиты итогового задания.

В задании должны быть разработаны следующие материалы:

- Текст доклада, представляемого при защите курсового проекта.
- Презентация, представляемая при защите курсового проекта.

Примеры зачетных билетов

БИЛЕТ № 2

1. Привести схему включения 10-ти разрядного ЦАП к МК51.
2. Написать программу формирования линейного напряжения на выходе ЦАП.

БИЛЕТ № 7

1. Привести схему включения 8-ми разрядного последовательного регистра к МК51.
2. Написать программу тестирования этого регистра.

7. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- промежуточная аттестация (зачет) производится в конце 9 семестра и оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на зачете студент должен набрать не менее 22 баллов.
- промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце 10 семестра и так же оценивается в баллах (максимально 20 баллов), на экзамене студент должен набрать не менее 11 баллов.

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

В соответствии с «Календарным планом выполнения курсового проекта»:

- текущая аттестация (оценка качества выполнения разделов и др.)
- производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 22 баллов);
- промежуточная аттестация (защита проекта) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), по результатам защиты студент должен набрать не менее 33 баллов).

Итоговый рейтинг выполнения курсового проекта определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам..

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Основная литература:

1. Хартов В.Я. Микропроцессорные системы. М.: Академия, 2014. – 368 с.
2. Бориков В.Н. Микроконтроллеры в измерительных устройствах: уч. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 102 с.
3. Хофманн М. Микроконтроллеры для начинающих: пер. с нем. – С.-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. – 294 с.
4. Магда Ю.С. Микроконтроллеры серии 8051: Практический подход. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 228 с.

5. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах. М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224 с.

Дополнительная литература:

6. Яковенко П.Г. Микропроцессорное управление электроприводами: монография – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 75 с.
7. Васильев А.Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений: уч. пособие. – Спб: БХВ-Петербург, 2008. – 304 с.
8. Ревич Ю. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера, 2-ое изд, исправл. – Спб: БХВ-Петербург, 2011. – 352 с.
9. Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. – Спб.: Наука и техника, 2008 – 544 с.
10. Ким В.Л. Микропроцессорные системы. Уч. Пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2000. – 136 с.
11. Горюнов А.Г., Ливенцов С.Н. Архитектура микроконтроллера Intel 8051. Уч. Пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005.
12. Бойко В.И. и др. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 464 с.
13. Ким В.Л., Мыцко Е.А., Иванов М.Л., Микропроцессоры и микроконтроллеры. Методические указания к выполнению лабораторных работ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – 31 с. URL: <http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/v/VLKIM/study/Method>.

Internet-ресурсы:

1. <http://www.ti.com> – сайт фирмы Texas Instruments.
2. <http://www.analog.com> – сайт фирмы Analog Devices.
3. <http://www.maxim-ic.com> – сайт фирмы Maxim-Dallas.
4. <http://www.st.com> – сайт фирмы STMicroelectronics.

Используемое программное обеспечение:

1. RealView.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные занятия проводятся в учебно-научной лаборатории «Дискретной и микропроцессорной техники» на персональных компьютерах (12 рабочих мест).

| № п/п | Наименование оборудования | Корпус, ауд., количество установок |
|-------|----------------------------------|---|
| 1. | ПК Intel Core 2 E6320, 1,86 GHz. | 10 корпус ТПУ, 408 ауд., 12 рабочих мест. |

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», бакалаврская подготовка.

Программа одобрена на заседании кафедры вычислительной техники (протокол № 61 от «09» 06 2015 г.).

Автор – профессор кафедры вычислительной техники
Ким Валерий Львович

Рецензент – зав. кафедрой точного приборостроения
Бориков Валерий Николаевич